

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-328717

(43)Date of publication of application : 29.11.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/175  
G01F 23/28

(21)Application number : 05-116128

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 18.05.1993

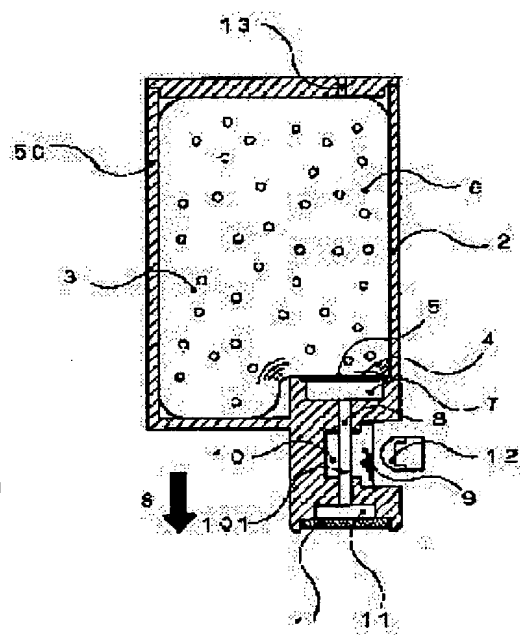
(72)Inventor : SATO KAZUHIKO  
UKATA TADAAKI

## (54) INK JET PRINTER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To accurately detect the residual amt. of the ink in an ink tank without bringing about the cost increase of the ink tank by directly detecting the presence of the ink in an ink introducing part at least a part of which is constituted of a light-transmitting member by use of optical sensor.

**CONSTITUTION:** In an ink jet printer selectively emitting ink droplets to printing paper to perform printing, an ink tank 2 opened to the air and an ink introducing part 8 at least a part of which is constituted of a transparent or translucent member 9 are provided. The presence of the ink 6 in the ink introducing part 8 is detected by a reflection type optical sensor 12 to detect the residual amt. of the ink. As a result, the residual amt. of the ink in the ink tank can be accurately detected under any conditions without bringing about an increase in the cost of the ink tank becoming disposable.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-328717

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 11 月 29 日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/175

G 0 1 F 23/28

J

B 4 1 J 3/ 04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平5-116128

(22) 出願日

平成 5 年 (1993) 5 月 18 日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 佐藤 和彦

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 羽片 忠明

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

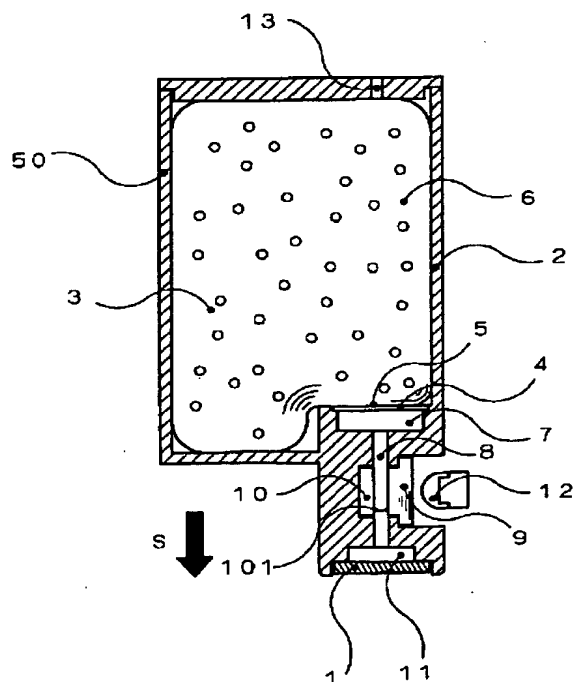
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷装置

(57) 【要約】

【目的】 経済的で、しかもインクの特性変化等に影響されないインク残量検知を可能とする。

【構成】 少なくとも一部が透過部材 9 により構成されたインク導入部 8 内のインク 6 の有無を光学センサ 1 2 により直接検出することで、インク残量を検知する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク滴を選択的に印字用紙に吐出し印字を行うインクジェット印刷装置において、大気圧に解放されたインクタンクと、少なくとも一部が透明または半透明の透過部材より構成されたインク導入部と、前記インク導入部のインクの有無を光学センサにより検出し、インク残量を検知することを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項2】 少なくとも一部が透明または半透明の透過部材と少なくとも一部が反射率良好な反射部材との間隙により形成された前記インク導入部を有し、前記反射部材に向けて光を照射し、その反射光を受光することにより前記インク導入部のインクの有無を光学センサにより検出し、インク残量を検知することを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

【請求項3】 少なくとも一部が透明または半透明の透過部材により形成された前記インク導入部を有し、前記インク導入部を挟んで配された光学センサの発光部より照射された光を受光部にて受光することにより前記インク導入部のインクの有無を検出し、インク残量を検知することを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

【請求項4】 前記インク導入部をインクを貯蔵するインクタンクとインクジェットヘッドの間に配したことを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

【請求項5】 大気圧に解放された前記インクタンク内の多孔質インク保持部材と、一端を大気圧に解放し一端を前記多孔質インク保持部材に圧接した前記インク導入部を有することを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

【請求項6】 前記インク導入部の構成部材に撥水性を持たせることを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インク残量を検知する手段を具備したインクジェット印刷装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 インクジェット印刷装置は、動作が静かで印刷速度が速く、印字用紙への印刷性能が高いために急速に普及が進んだ。しかし、インクタンク内のインクがなくなると途端に印字が不可能となる。しかし、通常この兆候は既印刷物を監視することでは、察知することが不可能である。そこで、インクタンク内のインク残量を検知する手段を具備することが必須条件となる。

【0003】 従来この種の技術としては、大気圧に解放されたインクタンク内にインクを保持したポリウレタンフォーム等の多孔質インク保持部材と、2本の電極を具備したものがある。

【0004】 この状態で、インクタンク内のインクがイ

ンクジェットヘッドに供給され、インクタンク内のインク残量が減少すると、2本の電極間の電気抵抗が上昇する。インクタンク内のインク残量と電極間の電気抵抗には明かな相関があるため、電極間抵抗を監視することにより、インクタンク内のインク残量を検知することが可能であった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来技術では、インクの抵抗比により電極間の抵抗が変動するため、インクの抵抗比が常にある一定値を保つことが必要となる。しかし、多くのインクでは環境温度によりインクの抵抗比が大きく変動する。従って、インク残量検出精度が環境温度に左右されることとなる。このため、一般には温度補償回路等の対策が必要となり、コスト上昇となる。

【0006】 また、ある種のインクは電極表面に悪影響を与え、抵抗値にバラツキが発生する。これを避けるために、電極表面に特殊な表面処理が必要とされる場合がある。前述の表面処理はかなりのコスト上昇を招くが、一般にインクタンクは使い捨てであるため、このようなコスト上昇は非常に不経済である。

【0007】 本発明はこのような欠点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、使い捨てとなるインクタンクのコスト上昇を招く事なく、しかもインクタンク内のインク残量をいかなる環境条件下においても正確に検知する手段を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明のインクジェット印刷装置では、大気圧に解放されたインクタンクと、少なくとも一部が透明な透過部材により構成されたインク導入部と、前記インク導入部のインクの有無を光学センサにより検出し、インク残量を検知することを特徴とする。

## 【0009】

【作用】 本発明の上記の構成によれば、インクタンク内のインク残量が充分である期間では、インク導入部にはインクが満たされており、光学式センサから照射された光は途中のインクに吸収され、その反射光もしくは透過光を光学センサが受光することはない。従って、インクタンク内のインク残量が充分であることが検知できる。

【0010】 次に、インクタンク内のインクがインクジェットヘッドに供給され、インクタンク内のインクが減少すると、インク導入部のインクが空気と置換されることとなる。この状態では、光学式センサから照射された光は途中のインクに吸収されることなく、反射または透過する。この反射光もしくは透過光を光学センサが受光することとによって、インクタンク内のインクエンドが検知できる。

## 【0011】

【実施例】 以下に本発明の1つの実施例を図面にもとず

いて説明する。図5は、記録を行う印刷装置本体を示す。インクジェットヘッド1は、ヘッドユニット50に取り付けられており、ヘッドユニット50はキャリッジ51に装着されガイド軸52に沿って左右に移動する。この時インクジェットヘッド1より、インク滴を選択的に印字用紙53に吐出することにより印刷を行う。図3はヘッドユニット50とキャリッジ51の詳細図である。このA-A断面を図1に示す。インクジェットヘッド1は、ヘッドユニット50を構成するインクタンク2に接着されている。また、通気孔13により大気圧に解放されているインクタンク2内部にはポリウレタンフォーム等の多孔質インク保持部材3が内蔵されている。インク保持部材3の一部は、フィルタ4が取り付けられているインク取出口5に圧接されている。このため、インク保持部材3の圧接されている部分には他の部分に比較して大きな毛管現象が現れ、インク保持部材3内のインク6をこの部分に集める作用が働く。従って、インク保持部材3に十分なインク6が保持されている間は、インクジェットヘッド1によりインク6が消費されても、前述の毛管現象によりインク取出口5付近に集液され、インク溜り7には常にインク6が供給されることになる。また、インク溜り7とリザーバ11の間には、板状の透過部材9と反射部材10の隙間により構成されたインク導入部8が配されている。透過部材9は透明もしくは、半透明のプラスチック材料等により形成されている。反射部材10は反射率の高い特性を持つものであれば良く、もしインクタンク2自体が十分な反射率を持つ材質で形成されているのであれば、別部材とする必要はない。このように形成、配置されたインク導入部8も、インク溜り7と同様にインク保持部材3に十分なインク6が保持されている間は、常にインク6が満たされている。また、ヘッドユニット50がキャリッジ51に装着されると、キャリッジ51上に固着されている反射型光学センサ12が図1および図3に示されているように、反射部材10に対向する位置にセットされる。

【0012】以上述べた状態、つまりインク保持部材3に十分なインク6が保持されている状態では、反射型光学センサ12より照射された光は、透過部材9を透過し、インク導入部8に満たされているインク6に吸収される。従って、反射光が再び反射型光学センサ12に戻ってくることはない。つまり、インク保持部材3に十分なインク6が残されていることが検知されるのである。

【0013】次に、インクジェットヘッド1により相当量のインク6が消費されインク保持部材3中の使用可能インク6がなくなった場合について説明する。前述のようにインクタンク2は通気孔13を通し、大気に解放されているためインク保持部材3の使用可能インク6がなくなると、インク溜り7に空気が侵入する。このような状態で、さらにインク6が消費されるとインク溜り7中のインク6もなくなり、ついにはインク導入部8内にも

空気が侵入し、インク6と空気の界面101を形成する。この空気の侵入がさらに進み、界面101がS方向に移動して反射型光学センサ12の光軸位置のインクがなくなると、反射型光学センサ12より照射された光が途中でインク6に吸収されることなく反射部材10に到達することになる。この光は反射部材10により、反射されて再び透過部材9を透過し、反射型光学センサ12の受光部に到達することとなる。つまり、反射型光学センサ12の受光部に反射光が到達することにより、インク残量がなくなったことが検知されるのである。

【0014】また、図4に示すように透過部材9により形成されたインク導入部8を跨ぐように透過型光学センサ30を配し、透過型光学センサ30の発光部31より照射された光を受光部32に受光されるか否かによりインク導入部8のインク6の有無を検出することによってもインク残量の有無が検知されることは言うまでもない。

【0015】また、透過部材9及び反射部材10に撥水性を持たせることにより、インク6と空気が置換される際にインク滴が透過部材9及び反射部材10に残ることがなくなり、より正確な検出が可能となる。

【0016】次に本発明の他の実施例を図面にもとずいて説明する。図6は本発明の他の実施例のヘッドユニット50とキャリッジ51の詳細図である。キャリッジ51上には、反射型光学センサ12が固着されている。ヘッドユニット50がキャリッジ51に装着されると、反射型光学センサ12は透過部材9に対向する位置にセットされる。この状態でのC-C断面を図7に示す。インクジェットヘッド1は、ヘッドユニット50を構成するインクタンク2に接着されている。また、通気孔13により大気圧に解放されているインクタンク2内部には網状のポリウレタンフォーム等の多孔質インク保持部材3が内蔵されている。インク保持部材3の一部は、フィルタ4が取り付けられているインク取出口5に圧接されている。また、透過部材9と反射部材10により構成されているインク保持部材3の一端も大気圧に解放されており、他端にはインク導入部14が設けられている。このインク導入部14もインク取出口5がインク保持部材3に圧接している近傍でインク保持部材3に圧接してい

る。そして、前述のインク保持部材3への圧接力は、「インク取出口5の圧接力」>「インク導入部14の圧接力」となるように設定されている。前述のように、多孔質体であるインク保持部材3を部分的に圧縮すると、その部分の毛細管力は他の部分に比較して強くなる。従って、以上のように置かれたインク保持部材3の各部の毛細管力は、「インク取出口5の圧接部」>「インク導入部14の圧接部」>「その他の非圧縮部分（以下非圧縮部分と称す）」となる。このような状態でインクジェットヘッド1によりインク6が消費されると、インク溜り7にはインク取出口5に圧接しているインク保持部材

3より供給されるが、この部分のインク保持部材3の毛細管力は最も強いために、インク保持部材3の他の部分のインク6を集めてしまう。つまり、事実上インク保持部材3中のインク6は、圧縮されていない部分、つまり「非圧縮部分」、次に「インク導入口14の圧接部」、最後に「インク取出口5の圧接部」の順に消費されることになる。従って、インク保持部材3に十分なインク6が保持されている状態では、インクジェットヘッド1でインク6が消費されてもインク導入口14の圧接部のインク6が、消費されることはない。よって、インク導入部8内のインク6に変化は生じない。この状態では、反射型光学センサ12より照射された光は、透過部材9を透過し、インク導入部8に満たされているインク6に吸収される。従って、反射光が再び反射型光学センサ12に戻ってくることはない。つまり、インク保持部材3に十分なインク6が残されていることが検知されるのである。

【0017】次に、インクジェットヘッド1により相当量のインク6が消費されインク保持部材3の前述「非圧縮部分」中の使用可能インク6がなくなった場合について説明する。「非圧縮部分」中の使用可能インク6がなくなると、次に毛細管力が弱いインク保持部材3の「インク導入口14の圧接部」中のインク6が消費されることとなる。図7に示すようにインク導入口14は、インク導入部8に連結されている。このインク導入部8のインク6にも、インク6の表面張力、インク6とインク導入部8の構成部材との接触角、インク導入部8の間隙により決定される毛細管力が作用している。しかし、インク導入部8の毛細管力は、インク保持部材3の「インク導入口14の圧接部」の毛細管力より弱くなるように設定されている。従って、インク保持部材3の「インク導入口14の圧接部」中のインク6が消費されると結果的に、この分のインク6はインク導入部8より補充されることとなる。インク導入部8からのインク6の補充が進むと、インク6と空気の界面102がT方向に移動し、ついには反射型光学センサ12の光軸位置のインク6がなくなる。この状態では、反射型光学センサ12より照射された光が途中でインク6に吸収されることなく反射部材10に到達することになる。この光は反射部材10により、反射されて再び透過部材9を透過し、反射型光学センサ12の受光部に到達することとなる。つまり、反射型光学センサ12の受光部に反射光が到達することにより、インク残量がなくなったことが検知されるのである。また、本実施例においても図8に示すようにインク導入部8を透過部材9により形成し、透過型光学センサ30を跨ぐように配し、透過型光学センサ30の発光部31より照射された光を受光部32に受光されるか否

かによりインク導入部8のインク6の有無を検出することによってもインク残量の有無が検知されることは言うまでもない。

【0018】また、透過部材9及び反射部材10に撥水性を持たせることにより、インク6と空気が置換される際にインク滴が透過部材9及び反射部材10に残ることがなくなり、より正確な検出が可能となる。

【0019】以上は、ヘッドとインクタンクが一体のディスプレイザブルタイプのヘッドユニットを例に説明したが、ヘッドとインクタンクが別体であっても本発明を実施することになんの問題もないことは言うまでもない。

【0020】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、透過部材と反射部材もしくは透過部材のみにより構成されたインク導入部のインクの有無を光学センサにより直接検出することにより、インクタンク内のインク残量を検知することとなる。従って、環境条件等の変化によってインクの特性に変化が生じたとしてもインク残量検知になんらの影響も与えず、正確な検知が可能となるという効果がある。また、使い捨てとなるインクタンクへの特別な部品の付与、加工を必要としないために経済的なインクタンク構成とすることができるといふ効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す断面図。

【図2】 本発明の一実施例を示す断面図。

【図3】 本発明の一実施例を示す構成図。

【図4】 本発明の他の実施例を示す断面図。

【図5】 本発明の印刷装置の構成図。

【図6】 本発明の他の実施例を示す構成図。

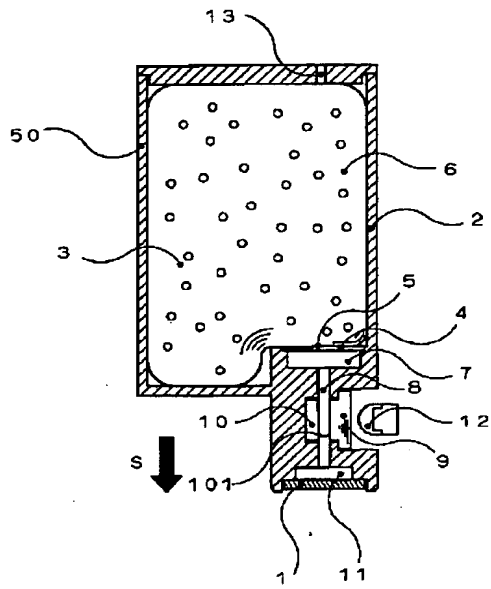
【図7】 本発明の他の実施例を示す断面図。

【図8】 本発明の他の実施例を示す断面図。

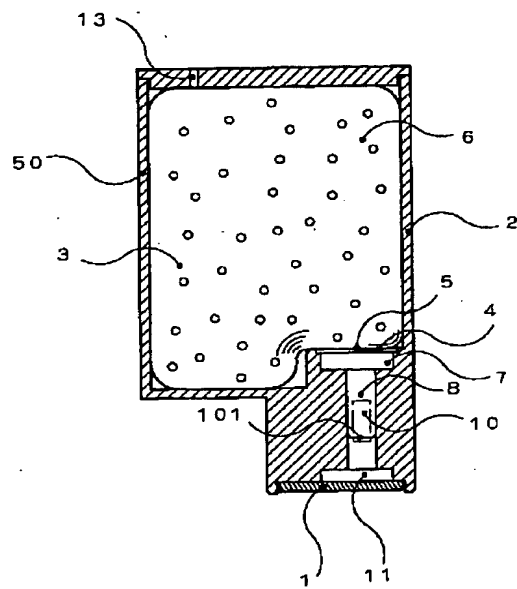
【符号の説明】

- 1 インクジェットヘッド
- 2 インクタンク
- 3 インク保持部材
- 4 フィルタ
- 5 インク取出口
- 6 インク
- 7 インク溜り
- 8 インク導入部
- 9 透過部材
- 10 反射部材
- 11 リザーバ
- 12 反射型光学センサ
- 13 通気孔
- 14 インク導入口

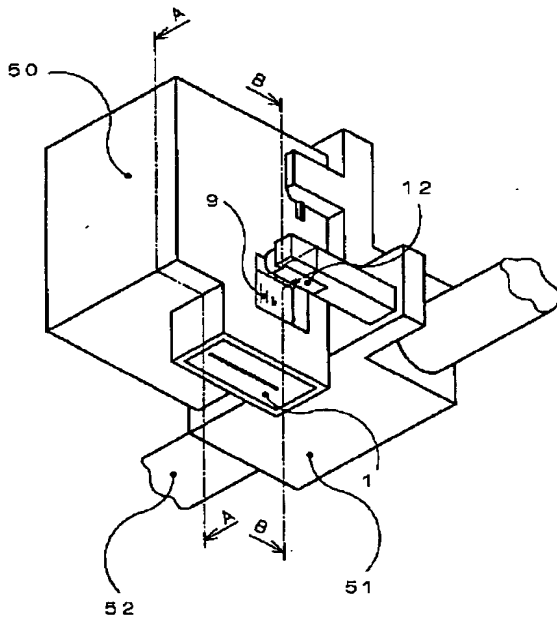
【図1】



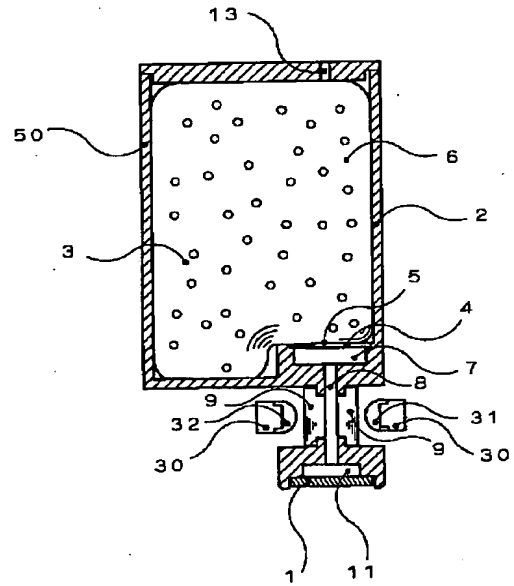
【図2】



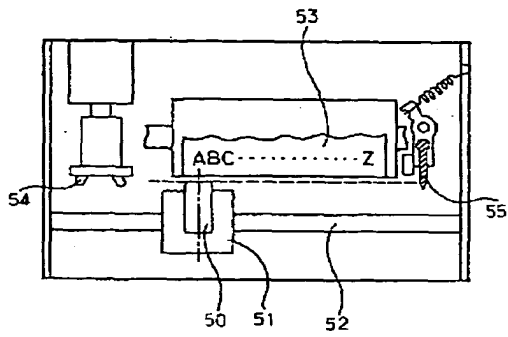
【図3】



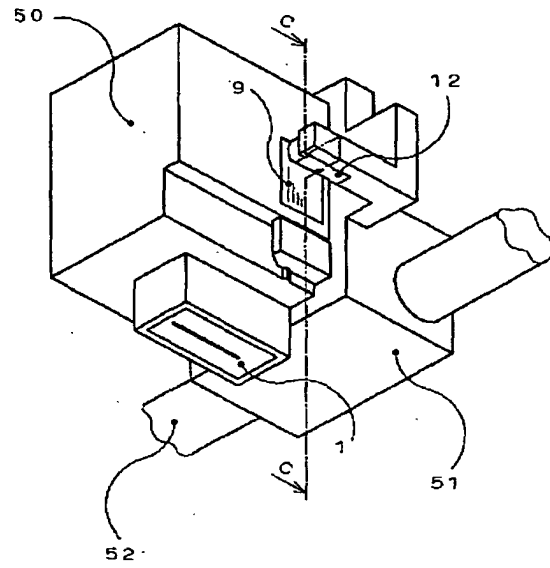
【図4】



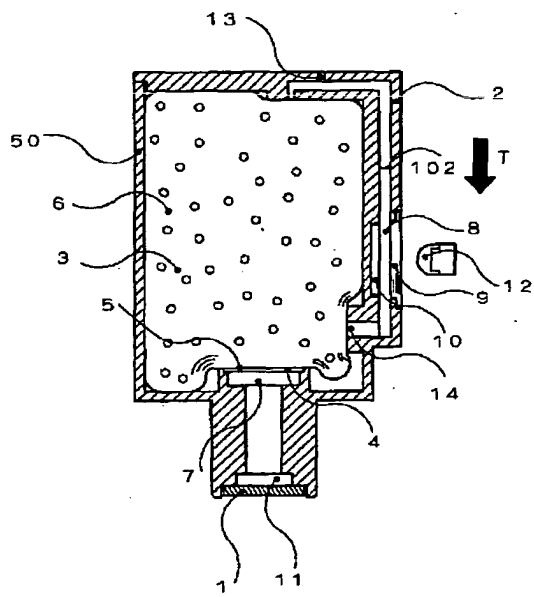
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

